

CORREÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE VAZÃO DOS CHUVEIROS INFERIORES DO SISTEMA DO RESFRIAMENTO DA TIRA DO LAMINADOR DE TIRAS A QUENTE

*Arnaldo Carneiro Salles⁽¹⁾
Marcelo Luiz Afonso da Cunha⁽²⁾
Paulo Roberto Caldeira⁽³⁾
Winder Borges Vieira⁽⁴⁾*

Resumo

A CST iniciou sua operação em 30/11/1983 destinada a produção de placas de aço, e desde então vem desenvolvendo tanto este produto quanto o próprio mercado que não existia até então. A partir de 31/08/2002, em atendimento à estratégia de diversificação do mix de produtos, entra em operação o Laminador de Tiras à Quente. Como todo processo novo, a etapa de acerto é fundamental. Durante os ajustes iniciais foi identificada uma deficiência, cuja solução era crucial para o desenvolvimento do processo. Este trabalho visa mostrar como foi solucionado o problema de má performance do Sistema de Resfriamento da Tira, proporcionando uma correta homogeneização da distribuição da vazão de água dos chuveiros de resfriamento, permitindo que este sistema pudesse ser aplicado em sua plenitude.

Palavras-chave: LTQ; Sistema de resfriamento da tira.

60º CONGRESSO ABM, 25 a 28 de julho de 2005, Belo Horizonte - MG

(1) Especialista de Manutenção Mecânica (IUAT) - CST

(2) Técnico de Predição e Inspeção Mecânica (IUAT) - CST

(3) Supervisor de Inspeção Mecânica (IUAT) - CST

(4) Técnico de Manutenção Mecânica (IUAT) - CST

1 INTRODUÇÃO

1.1 Processo

O sistema de fluxo laminar da tira é responsável pelo resfriamento controlado, através de estratégias definidas para cada tipo de material, a fim de obter propriedades desejadas no produto. Este sistema é capaz de proporcionar a obtenção das propriedades mecânicas diferenciadas, conforme requerido para cada tipo de aplicação final da tira.

O comprimento da mesa de saída localizada entre o Trem Acabador e as Bobinadeiras está diretamente ligado com a eficiência do sistema de resfriamento.

O funcionamento inadequado do sistema de resfriamento causa limitações, reduzindo a flexibilidade do processo em executar estratégias de resfriamento diferenciadas, podendo até mesmo impedir a obtenção de determinado produto.

1.2 Características do Sistema

- a) Tipo – Fluxo Laminar;
- b) Comprimento da Zona Úmida – 71.4 m;
- c) Número de bancos – 15;
- d) Tipo de banco – bicos tubulares superiores e inferiores, largura 2030 mm;
- e) Vazão de água – 12500 m³/h;
- f) Capacidade de resfriamento – ΔT médio de 256 °C
- g) Controle do processo – Seleção do número de bancos, considerando a vazão máxima;
- h) Sistema de detecção de defeitos em linha - Câmeras instaladas na saída da F6 (face superior) e entrada das bobinadeiras (face inferior);
- i) Modelo matemático (Figura 1) - Modelo físico. *Variáveis consideradas:* velocidade, espessura, tipo de aço e temperatura de acabamento/bobinamento e feed back de temperatura;
- j) Acerto da temperatura de acabamento para material comum – 98% em média. Varia de acordo com o material e a especificação.
- k) Estratégia de resfriamento (Figura 2) - Resfriamento cedo (rápido e lento), tarde (rápido e lento), resfriamento constante, livre e dois estágios

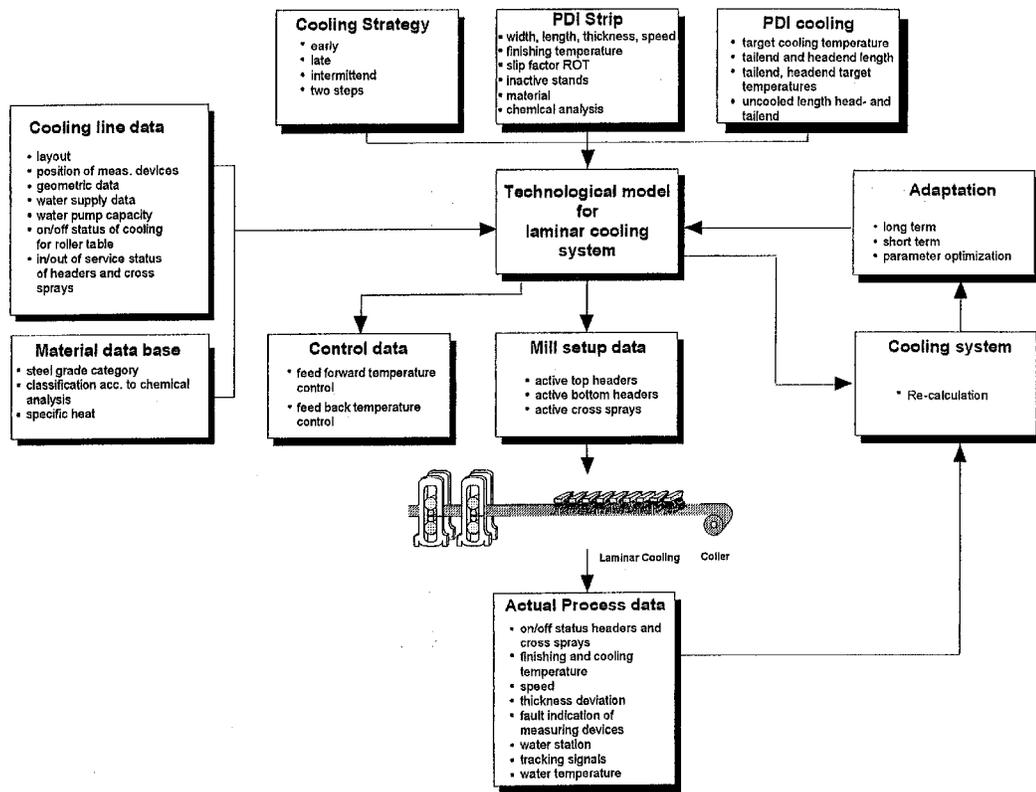


Figura 1. Modelo de resfriamento.

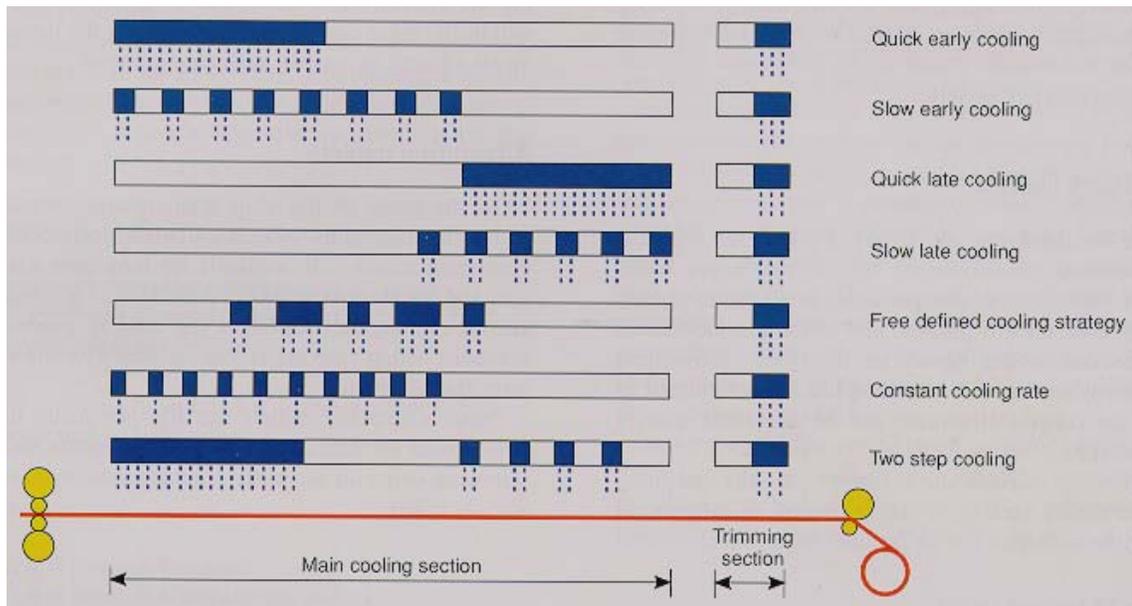


Figura 2. Estratégias de resfriamento.

1.3 Problema

No início do rating up não se conseguia ajustar os jatos dos chuveiros inferiores do sistema de resfriamento de forma que todos os chuveiros atingissem a mesma regulagem de vazão entre si, conforme Figura 3.



Figura 3. Condição inicial de funcionamento.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Apresentação do problema

Durante as verificações do sistema foi observado que havia uma grande variação de vazão de água entre os chuveiros inferiores. Essa variação afetava o controle de velocidade da tira sobre a mesa de saída (Lead e Lag speed) e reduzia a eficiência do resfriamento, pois os chuveiros de maior vazão não compensavam a deficiência dos chuveiros de menor vazão, tendo como consequência a má distribuição de vazão entre os chuveiros inferiores do sistema de resfriamento.

Ao pesquisar as possíveis causas do problema, foi identificado como causa a configuração da tubulação de alimentação do grupo de chuveiros, pois mesma tinha caminhos preferenciais para o fluxo de água entre os chuveiros, desta forma a vazão de água não era uniformemente distribuída entre os mesmos, ficando uns com maior vazão que outros, conforme pode ser observado na Figura 4.

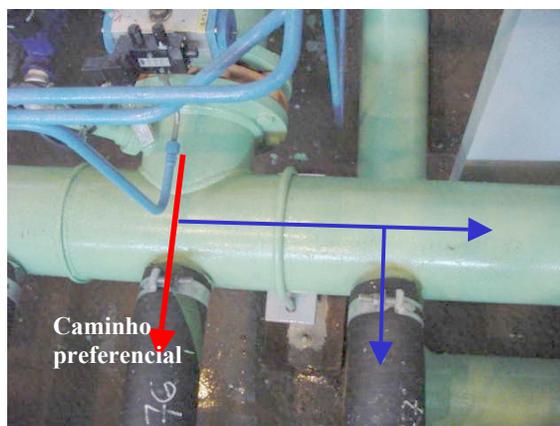


Figura 4: Configuração da linha de alimentação na saída para cada chuveiro.

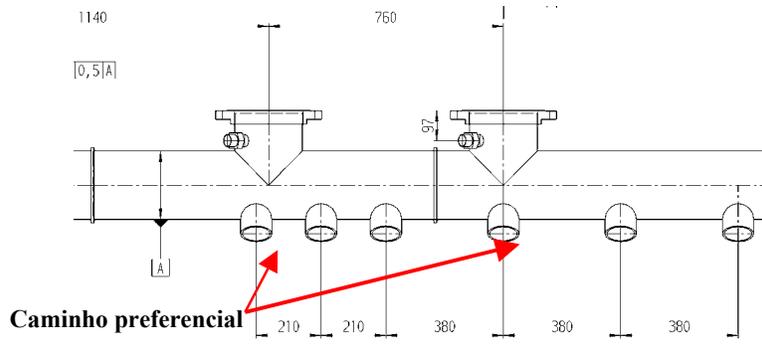


Figura 5: Projeto da linha de alimentação dos chuveiros inferiores.

2.2 Possíveis Soluções

2.2.1 Instalação de válvulas de bloqueio para todos os chuveiros

Seria necessária a instalação de válvulas individuais para cada chuveiro, o que causaria um aumento da perda de carga do sistema, prejudicando a vazão dos chuveiros, e demandaria muito acompanhamento para manter a distribuição corretamente equilibrada, uma vez que cada chuveiro necessitaria de um ajuste específico para uma condição do processo.

Foi feito um orçamento inicial, no qual ficaria em torno de R\$ 200.000,00, utilizando a válvula mais barata do mercado, e necessitaria de aproximadamente 06 paradas programadas para a conclusão de todo o serviço.

2.2.2 Alteração do projeto da tubulação

Outra solução, tecnicamente mais adequada, seria a mudança do trajeto da tubulação de alimentação dos chuveiros inferiores, evitando a má distribuição de vazão entre os chuveiros.

Esta modificação necessitaria de um novo projeto, que devido à complexidade do mesmo exigiria um longo tempo para sua conclusão, bem como longo tempo de execução e elevado custo.

Além disso, provavelmente não seria possível a execução deste projeto devido a grande quantidade de interferências existentes no local.

2.2.3 Instalação de chicanas na tubulação

A terceira solução encontrada foi a instalação de uma chicana, em cada distribuidor, desviando o fluxo do chuveiro mais próximo da alimentação, equalizando assim as vazões entre os chuveiros, esta foi a mais indicada em função do seu baixo custo de instalação e da rapidez com que poderia ser executado o serviço.

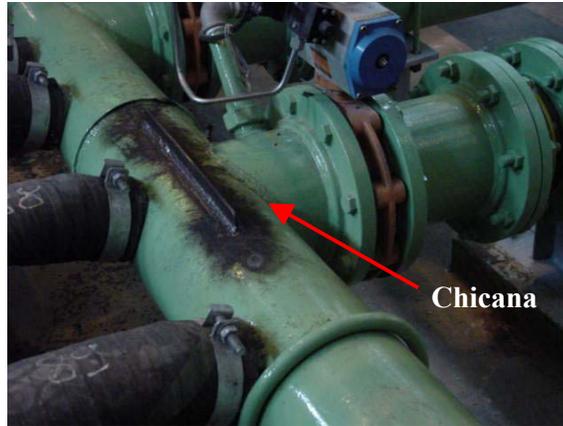


Figura 6. Detalhe da extremidade da chicana que foi instalada.

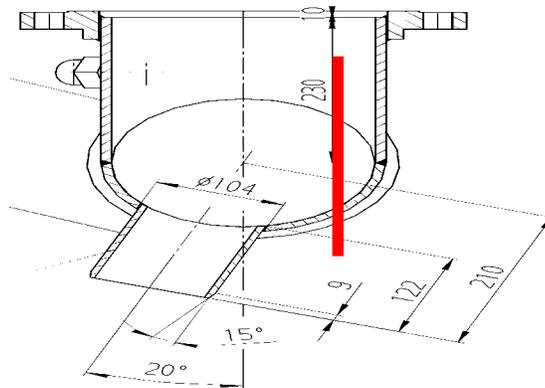


Figura 7. Desenho da chicana na linha de alimentação dos chuveiros inferiores.

Com a instalação da chicana, conseguiu-se proporcionar uma vazão homogênea nos 3 chuveiros que compõe cada grupo, conforme pode ser observado na Figura 8 abaixo.



Figura 8. Homogeneização da vazão dos chuveiros inferiores.

2.3. Resultados Alcançados



Figura 9. Chuveiros inferiores desregulados.



Figura 10. Chuveiros inferiores regulados.

3 CONCLUSÃO

Muitas vezes projetos de processos complexos não alcançam seu objetivo devido ao descuido de conceitos básicos de projeto.

Um problema de grande interferência no processo pôde ser solucionado da forma mais simples entre as opções levantadas.

BIBLIOGRAFIA

- Maintenance Manual, SMS. B5 Reg. 601 - 662. File 5/7.

CORRECTION OF THE BOTTOM HEADER'S WATER FLOW DISTRIBUTION OF THE HOT STRIP
MILL'S CONTROL STRIP COOLING

*Arnaldo Carneiro Salles⁽¹⁾
Marcelo Luiz Afonso da Cunha⁽²⁾
Paulo Roberto Caldeira⁽³⁾
Winder Borges Vieira⁽⁴⁾*

Abstract

The CST began its operation in 11/30/1983 in order to produce steel slabs, and since then it has been developing not only this product but also its market once it didn't exist. Since 08/31/2002, focusing in the strategy of product mix diversification starts to operate the Hot Strip Mill. As all new process, the period of adjustment is fundamental. During the beginning it was identified a few deficiencies, which the solution was crucial to the development of the process. This document seeks to show how was solved the lack performance's problem of cooling strip system, promoting the right homogenization of the distribution of the cooling header's water flow, allowing the system to be used in its high performance.

Key-words: HSM; Strip Cooling System.

60th ABM CONGRES, Minas Centro – Convention and fair center, July 25th to 28th, 2005

(1) Hot Strip Mill Mechanical Maintenance Engineer (IUAT) - CST

(2) Mechanical Maintenance Technician (IUAT) - CST

(3) Mechanical Maintenance Foreman (IUAT) - CST

(4) Mechanical Maintenance Technician (IUAT) - CST